



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : E21B 43/10, 33/127, 29/10, F16L 55/132	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/06346
		(43) Date de publication internationale: 20 février 1997 (20.02.97)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/01226

(22) Date de dépôt international: 2 août 1996 (02.08.96)

(30) Données relatives à la priorité:  
95/09694 4 août 1995 (04.08.95) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): DRILLFLEX  
[FR/FR]: Z.A.C. des Monts-Gautier, 29, rue Lavoisier, F-35230 Châtillon-sur-Seiche (FR).

(72) Inventeur; et

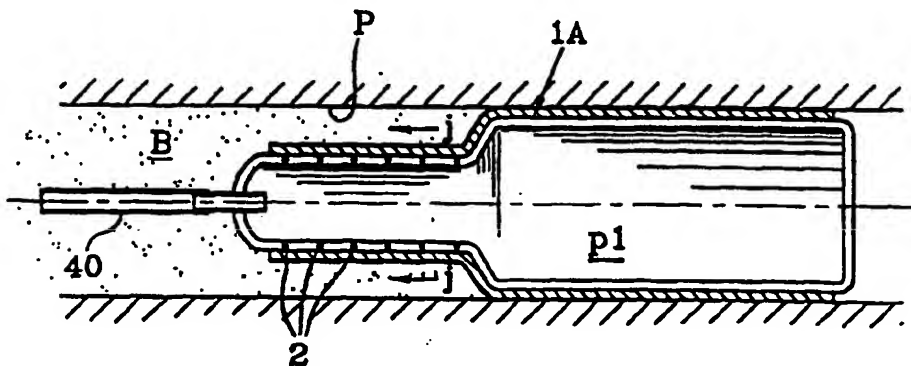
(75) Inventeur/Déposant (US seulement): SALTEL, Jean-Louis  
[FR/FR]: 12, avenue de la Motte, F-35650 Le Rheu (FR).(74) Mandataire: LE FAOU, Daniel; Cabinet Regimbeau, 11, rue  
Franz-Heller, Boite postale 19107, F-35019 Rennes Cédex  
7 (FR).(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA,  
CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP,  
KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE,  
SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, brevet  
ARIPO (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), brevet eurasien (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT,  
BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Titre: INFLATABLE TUBULAR SLEEVE FOR TUBING OR OBTURATING A WELL OR A PIPE

(54) Titre: MANCHON TUBULAIRE GONFLABLE POUR TUBER OU OBTURER UN PUTIS OU UNE CANALISATION



## (57) Abstract

Inflatable and radially deformable tubular sleeve for the casing or obturation of a well (P) or a pipe. The wall of the sleeve (1) is provided with a series of breakable restraining rings (2) axially offset with respect to each other and intended to be broken one after the other in the longitudinal direction of the sleeve inflated by an internal pressure fluid (p). Thus, the liquid (B) present in the well is progressively discharged, thereby avoiding the formation of pockets outside the casing. Application to the oil industry.

(57) Abrégé

Manchon tubulaire gonflable et radialement déformable pour le tubage ou l'obturation d'un puits (P) ou d'une canalisation. La paroi du manchon (1) est munie d'une série de bagues de contention frangibles (2) décalées axialement les unes par rapport aux autres, et aptes à se rompre les unes après les autres suivant la direction longitudinale du manchon lorsqu'il est gonflé par un fluide interne sous pression (p). Ainsi le liquide (B) présent dans le puits est refoulé progressivement, évitant la formation de poches à l'extérieur du tubage. Industrie pétrolière.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BE	Belgique	GE	Géorgie	MX	Mexique
BF	Burkina Faso	GN	Gambie	NE	Niger
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BH	Bahreïn	HU	Hongrie	NO	Norvège
BJ	Bénin	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BR	Bразил	IT	Italie	PL	Pologne
BY	Беларусь	JP	Japon	PT	Portugal
CA	Canada	KE	Kenya	RO	Roumanie
CF	République centrafricaine	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CH	Suisse	KR	République de Corée	SE	Suède
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CM	Cameroon	LI	Liechtenstein	SI	Slovenie
CN	Chine	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CS	Tchécoslovaquie	LR	Libéria	SN	Sénégal
CZ	République tchèque	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
DE	Allemagne	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DK	Danemark	LV	Lettonie	TE	Togo
EE	Estonie	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
ES	Espagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
FI	Finlande	MG	Madagascar	UA	Ukraine
FR	France	ML	Mali	UG	Ouganda
GA	Gabon	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
		MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
				VN	Viet Nam

## MANCHON TUBULAIRE GONFLABLE POUR TUBER OU OBTURER UN Puits OU UNE CANALISATION

La présente invention concerne un manchon tubulaire gonflable, et radialement déformable, servant au tubage ou à l'obturation d'un puits ou d'une canalisation.

5 Pour le tubage d'un puits de forage pétrolier, ainsi que pour des applications similaires, il a déjà été proposé des préformes tubulaires souples, durcissables in situ ; elles sont destinées à être mises en place à l'état radialement replié ou non expansé - état dans lequel elles possèdent un encombrement radial faible - puis être dépliées et/ou expansées radialement par application d'une pression intérieure, avant d'être durcies in situ, notamment par polymérisation.

10 Des préformes de ce type sont décrites par exemple dans les documents WO-91/18180, WO-94/21887 et WO-94/25655.

Sous la désignation "radialement déformable" on désignera des manchons pouvant être radialement déployés soit par simple dépliement (comme c'est le cas pour la préforme décrite dans le WO-91/18180 notamment), soit qui peuvent être simplement  
15 expansés radialement (sans dépliement), par accroissement de leur diamètre sous l'effet d'une pression interne, soit qui peuvent être successivement dépliés puis mis en expansion (comme c'est le cas pour la matrice et la préforme du document WO-94/25655 notamment).

L'invention a été conçue pour un manchon servant d'outil à dilater une  
20 préforme, cet outil étant du même type général que l'outil de dilatation de la préforme - appelé matrice - décrit dans le WO-94/25655 déjà cité ; cette matrice est initialement solidaire de la préforme, à l'intérieur de laquelle elle est montée. Après gonflage de l'ensemble matrice/préforme, et solidification de la préforme, la matrice est arrachée.

Toutefois, l'invention s'applique également à des manchons servant  
25 d'outils d'obturation de la paroi d'un puits, pour empêcher des fuites de fluide, cet outil étant désigné couramment dans la profession sous le nom anglais de "packer".

Dans un mode de réalisation possible, le manchon tubulaire objet de l'invention peut également consister dans la préforme elle-même.

Lors de l'opération de déformation radiale (par dépliement et/ou expansion)  
30 d'un tel manchon à l'intérieur d'un puits ou d'une canalisation, il y a un risque, si l'expansion de la préforme est non contrôlée, de formation de poches de liquide qui se trouve enfermées entre le manchon et la paroi du puits ou de la canalisation. En effet, dans les applications de forage pétrolier ou analogues, il est courant que le puits ou la canalisation soit remplie d'eau, de boue, ou d'un autre liquide.

On comprend aisément que ceci pose un problème, car le manchon ou la préforme qui l'entoure ne peuvent s'appliquer correctement contre la paroi du puits ou de la canalisation, et le tubage obtenu n'est pas parfaitement cylindrique et n'est pas bien ancré.

- 5 Pour des membranes gonflables équipant des outils obturateurs ("packer") on a tenté de pallier cette difficulté en faisant varier la composition du matériau constitutif de la membrane - ou manchon - (à base de caoutchouc synthétique) d'une extrémité à l'autre, de telle manière que sa résistance à l'expansion radiale varie progressivement. Ainsi, lorsqu'on introduit dans l'outil un fluide sous pression, la membrane se dilate
- 10 progressivement d'une extrémité à l'autre de l'outil, ce qui permet de chasser régulièrement le liquide emprisonné entre la membrane et le puits ou la canalisation, au fur et à mesure de l'opération, vers l'extrémité dont la résistance à l'expansion est la plus forte, extrémité où l'expansion va se faire en dernier.

- Si, dans son principe, cette technique donne satisfaction, elle est délicate et
- 15 coûteuse à mettre en oeuvre, du fait que la composition du matériau constitutif du manchon n'est pas la même sur l'ensemble du produit. La variation de cette composition est difficile à maîtriser et, surtout, n'est pas applicable à des manchons de grande longueur.

- C'est pourquoi, la présente invention a pour objectif de proposer un
- 20 manchon du genre qui vient d'être mentionné, destiné à servir au tubage d'un puits ou d'une canalisation, notamment pour des applications pétrolières, ce manchon ayant une structure telle que son expansion se fasse également de manière progressive d'une extrémité à l'autre, ceci de façon parfaitement maîtrisée, indépendamment de sa longueur.

- Ce résultat est atteint, conformément à l'invention, grâce au fait que la
- 25 paroi du manchon est munie d'une série de bagues de contention frangibles identiques, et décalées axialement les unes par rapport aux autres, et aptes à se rompre les unes après les autres suivant la direction longitudinale du manchon lorsqu'il est gonflé par un fluide interne sous pression.

- Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques avantageuses, non
- 30 limitatives de l'invention :

- les bagues sont régulièrement espacées les unes des autres, d'un écartement constant ;
- le manchon présente un tronçon dépourvu de bague ;
- le manchon présente un tronçon qui est muni de bagues dont le seuil de
- 35 rupture est sensiblement plus faible que celui des autres bagues ;
- le tronçon dépourvu de bague ou muni de bagues à seuil de rupture plus faible, est une zone d'extrémité du manchon ;

- le tronçon dépourvu de bague, ou muni de bagues à seuil de rupture plus faible, est une zone médiane du manchon ;
  - les bagues sont toriques ;
  - les bagues sont noyées à l'intérieur de la paroi du manchon ;
  - le manchon est formé dans un matériau élastomère synthétique ;
  - le manchon constitue un outil servant à dilater une préforme souple et radialement déformable, durcissable in situ pour former le tubage du puits ou de la canalisation ;
  - ce manchon est solidaire initialement de la préforme et qu'il est extractible en fin d'opération.
  - le manchon constitue un outil d'obturation du puits ou de la canalisation ("packer") ;
  - le manchon constitue la préforme souple et radialement déformable, durcissable in situ pour former elle-même le tubage du puits ou de la canalisation, après solidification.
- D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description et des dessins annexés qui en représentent, à simple titre d'exemple, des modes de réalisation non limitatifs.
- Sur ces dessins :
- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un ensemble constitué par un manchon tubulaire gonflable conforme à l'invention, logé à l'intérieur d'une préforme souple et durcissable in situ ;
  - les figures 2 et 3 sont des vues en coupe transversale de la préforme de la figure 1, respectivement avant et après extension radiale ;
  - les figures 4 à 8 sont des vues schématiques illustrant différentes étapes du tubage d'un puits à l'aide de l'ensemble représenté aux figures 1 et 2 ;
  - les figures 9 et 10 représentent schématiquement des variantes du manchon de la figure 1 (sans la préforme associée).
- A la figure 1 on a représenté, et désigné sous la référence 1, un outil servant à la dilatation d'une préforme souple, durcissable in situ - à l'intérieur d'un puits ou d'une canalisation - par polymérisation.
- Cet outil 1 - ou matrice - consiste en un manchon tubulaire cylindrique, de forme générale allongée, dont la paroi cylindrique est référencée 10. Le manchon est obturé à ces deux extrémités par des cloisons transversales 11, 12, dont l'un - en l'occurrence la cloison 11 - est traversée, de manière étanche, par un embout 4 destiné à être raccordé sur un conduit 40 servant à introduire un fluide sous pression, par exemple de l'eau, à l'intérieur du manchon afin d'en provoquer l'expansion radiale.

Le matériau constitutif du manchon est par exemple un caoutchouc synthétique (élastomère) ou un matériau à base d'élastomère. Ce matériau est le même, et ses caractéristiques mécaniques identiques, sur toute la longueur du manchon ; il est donc possible de le confectionner sur une grande longueur.

5 Le manchon 1 est inséré à l'intérieur d'une préforme également tubulaire 3, initialement souple, mais durcissable in situ par polymérisation.

La préforme a une paroi constituée d'une résine 30 qui est initialement fluide (malléable), mais est durcissable à chaud par polymérisation. Cette résine est confinée entre une peau extérieure 31, en matériau souple et élastique, et la paroi 10 du manchon, qui fait office de peau intérieure.

L'axe de l'ensemble est référencé XX'.

Cet ensemble est du même type général que celui décrit dans le document WO-94/25655 (voir notamment les figures 9 à 12).

15 Des moyens de liaison provisoires non représentés assurent initialement la solidarisation du manchon 1 avec la préforme 3 qui l'entoure. Ces moyens sont adaptés pour se rompre en fin d'opération (après durcissement de la préforme) ce qui permet alors l'arrachement du manchon intérieur, comme cela sera expliqué plus loin.

20 Selon une caractéristique essentielle de l'invention, la paroi du manchon 1 est munie d'une série de bagues de contention frangibles qui sont décalées axialement les unes par rapport aux autres et sont aptes à se rompre sous l'effet d'un effort d'extension qui dépasse un seuil déterminé, sous l'effet d'une pression interne visant à les dilater radialement.

Le seuil de rupture de l'ensemble des bagues 2 est sensiblement identique.

25 Ces bagues sont régulièrement espacées les unes des autres, d'un écartement constant  $e$ .

Comme on le voit à l'observation de la figure 1, la totalité du manchon 1 n'est pas garnie de bagues. Celles-ci sont prévues seulement sur un tronçon 1A qui correspond à la majeure partie du manchon, de longueur  $L$ , du côté de l'embout 4 - ou côté amont -.

30 Par convention, on désignera par côté "amont" le côté du puits qui débouche vers l'extérieur, par lequel arrive le fluide de gonflage, depuis la tête de puits.

Le tronçon situé du côté opposé (aval), de longueur  $l$  réduite (très sensiblement inférieure à  $L$ ), n'est pas muni de bagues.

35 De préférence, les bagues 2 sont toriques, c'est-à-dire qu'elles ont une forme circulaire et une section également circulaire, mais ce n'est pas obligatoire.

Chaque bague peut être avantageusement constituée d'un fil, par exemple en plastique ou en métal, enroulé sur lui-même sur plusieurs tours pour former une bague.

De préférence, les bagues sont enduites d'une substance qui favorise son glissement par rapport au matériau élastomère dans lequel elles sont noyées. La substance est par exemple de l'huile de silicone.

Ceci réduit les risques de déchirement de la paroi du manchon lors de la rupture de bagues, et facilite le glissement des bagues sur la paroi 10 du manchon, glissement nécessaire lors de son expansion.

A titre indicatif, non limitatif, on donnera les valeurs dimensionnelles suivantes :

- longueur totale  $L + l$  du manchon : 20m.
- longueur  $L$  du tronçon 1A équipée de bagues : 18m.
- longueur  $l$  du tronçon 1B dépourvu de bagues : 2m.
- distance  $e$  entre les bagues : 10mm.
- épaisseur (en direction radiale) de la paroi 10 de la matrice : 10mm.
- épaisseur (en direction radiale) de la paroi 30 de la préforme : 10mm.
- diamètre de l'ensemble matrice/préforme avant gonflage (état de la figure 2) : 100mm.
- diamètre de cet ensemble après gonflage (figure 3) : 160mm.

La figure 4 représente la phase initiale de tubage d'un puits de forage pétrolier dont la paroi, approximativement cylindrique, est référencée P.

Sur les dessins le puits est horizontal ; il peut cependant avoir une direction quelconque, notamment être vertical, l'invention demeurant applicable dans ce cas.

Le diamètre de l'ensemble préforme/matrice est choisi de telle sorte qu'à l'état radialement expansé, la préforme puisse s'appliquer convenablement contre cette paroi P, afin de servir au tubage du puits.

L'ensemble matrice/préforme est mis en place, au moyen d'un outillage approprié connu, à partir de l'extérieur du puits, de la gauche vers la droite s'y on se réfère à la figure 4 ; sur cette figure, l'ensemble matrice/préforme se trouve dans la position voulue, en vis-à-vis de la zone de paroi P à tuber.

Cet ensemble se trouve immergé à l'intérieur d'un liquide, tel que de la boue, référencé B qui est présent dans le puits.

Il est possible, depuis la tête de puits, d'introduire à l'intérieur du manchon 1 un liquide sous pression tel que de l'eau, via le conduit 40 et l'embout 4.

Comme cela est bien connu, ce fluide sous pression va gonfler le manchon 1, et la préforme qui l'entoure, l'ensemble étant dilaté radialement contre la paroi P.

En l'absence des bagues 2, cette dilatation se ferait de manière non contrôlée, ce qui risquerait de créer à l'extérieur de l'ensemble matrice/préforme des poches dans lesquels se trouverait emprisonné un certain volume de liquide B, contrariant ainsi l'opération de tubage.

5 Grâce à l'agencement selon l'invention, sous l'effet de la pression  $p$  du liquide sous pression introduit dans le manchon (flèche F figure 5) la zone aval 1B va s'expanser prioritairement, du fait qu'elle est dépourvue de bagues de contention et possède donc une aptitude à la déformation plus grande que le reste 1A du manchon. Cette dilatation s'accompagne d'une diminution de la dimension axiale de cette partie 1B, 10 qui vient s'appliquer par l'intermédiaire du tronçon de préforme que l'entoure contre la paroi P. Au cours de cette dilatation, la boue qui se trouvait à l'extérieur de cette zone est chassée à la fois vers l'amont et vers l'aval, comme symbolisé par les flèches I à la figure 5.

15 Le risque de formation de poches autour du tronçon 1B est réduit car cette zone a une longueur l limitée.

Si on continue à augmenter la pression du liquide contenu à l'intérieur du manchon, pour le faire passer à une valeur  $p_1$  supérieure à  $p$ , on va provoquer au bout d'un certain temps la rupture de la bague 2 qui est située la plus en aval. En effet, comme 20 cela peut se démontrer aisément par le calcul, c'est cette bague qui est soumise à l'effort d'extension la plus grande. Une fois qu'elle s'est rompue, c'est la bague suivante, côté amont qui va se rompre.

On observe ainsi une rupture progressive de l'ensemble des bagues 2, les unes après les autres, d'aval vers l'amont (de la droite vers la gauche) des figures 5 et 6.

25 Grâce à cette propagation contrôlée du front d'expansion, le liquide B qui se trouve présent entre la préforme et la paroi P se trouve refoulé progressivement, également de l'aval vers l'amont, comme cela est symbolisé par les flèches J. Ce refoulement évite la formation des poches, dont l'inconvénient a été mentionné plus haut.

Une fois que l'ensemble des bagues s'est rompu, et que la préforme est totalement appliquée contre la paroi P, on procède à sa polymérisation par la chaleur ; 30 cette opération peut se faire par exemple en introduisant un liquide chaud à l'intérieur de la matrice et/ou par effet Joule, au moyen de conducteur électrique (fil chauffant) noyé dans la matrice ou dans la préforme.

A titre indicatif, les pressions de gonflage  $p$  et  $p_1$  sont respectivement de l'ordre de 5 et 15 bars.

35 La figure 3 illustre une opération de dilatation au cours de laquelle la bague 2 s'est cassée en trois morceaux 2a, 2b et 2c. Elle pourrait se casser en un seul point ou au contraire en un nombre de morceaux plus grand. Il va de soi que les bagues doivent



également être souples de telle manière que leur courbure peut se modifier et suivre celle du manchon après rupture de la bague. Comme déjà dit, les bagues sont avantageusement enduites d'un revêtement facilitant le glissement relatif de la bague - ou des morceaux de bague - par rapport au matériau de la paroi du manchon après rupture de la bague.

5           Après solidification de la préforme, qui est devenu un tubage rigide 3' (figure 7) la matrice est arrachée, comme cela est symbolisé par la flèche G à la figure 8.

          Dans le mode de réalisation qui vient d'être décrit, on a considéré que la dilatation de l'ensemble matrice/préforme se faisait uniquement par expansion radiale. Il va de soi que l'invention s'applique également à des ensembles initialement pliés  
10   longitudinalement (en forme de "U" ou en forme d'escargot), comme cela est représenté en particulier dans le WO-91/18180 ou dans le WO-94/25655 (figures 6A et 6B).

          Le manchon, référencé 5, qui fait l'objet de la variante représentée à la figure 9 comprend un tronçon principal 5A de longueur L, pourvu de bagues 6 analogues aux bagues 2 décrites en références aux figures 1 et 2. Ces bagues présentent toutes  
15   sensiblement les mêmes seuils de rupture, relativement élevés.

          Le tronçon d'extrémité amont, référencé 5B, est également pourvu d'un ensemble de bagues similaires 7, mais dont le seuil de rupture est sensiblement inférieur à celui des bagues 6. Cependant, ce seuil de rupture n'est pas négligeable.

          Le manchon 5 peut donc contenir un fluide de pression non négligeable  
20   sans se déformer radialement.

          Grâce à cette disposition, il est possible de donner au manchon une certaine rigidité, en y introduisant un fluide sous pression, sans risque de provoquer son expansion. Ceci peut être utile pour l'introduction du manchon dans certains puits ou canalisations notamment non rectilignes, la rigidité du manchon facilitant son guidage.

25           Une fois que le manchon a été correctement positionné, on va augmenter la pression interne pour provoquer son expansion en deux temps, tout d'abord celle de l'extrémité 5B par rupture progressive des bagues 7, puis - sous une pression encore plus forte - l'expansion progressive de la partie 5A par rupture des bagues 6 successivement.

          Le manchon 5 est également associé à une préforme, comme le manchon 1  
30   du mode de réalisation précédent, mais celle-ci n'a pas été représentée à la figure 9 pour ne pas l'alourdir inutilement.

          De la même manière, le manchon 8 schématiquement représenté à la figure 10 est associé à une préforme non représentée.

          Dans cette variante de manchon, un tronçon médian 8B est dépourvu de  
35   bagues de contention, sur une certaine longueur  $L_B$ , réduite. En revanche, des bagues 9 similaires aux bagues 2 du premier mode de réalisation sont prévues sur chacun des

tronçons d'extrémité 8A et 8C, de grande longueur, sont respectivement référencées  $L_A$  et  $L_C$ .

5 Selon cette variante, c'est la zone médiane 8B qui va s'expanser prioritairement et s'appliquer contre la paroi du puits ou de la canalisation, la propagation de l'expansion du manchon se faisant progressivement à partir de cette zone en direction de chacune des deux extrémités du manchon, avec refoulement simultané du liquide contenu dans les puits ou la canalisation vers chacune de ces extrémités.

10 Bien entendu, la zone médiane 8B pourrait également être munie de bagues similaires aux bagues 7 de la figure 9, et dont le seuil de rupture serait inférieur à celui des bagues 9.

Les bagues de contention qui, conformément à la présente invention, équipent un manchon radialement déformable ne sont pas obligatoirement noyées à l'intérieur de la paroi dudit manchon. Elle pourrait en effet être disposées à l'extérieur de celui-ci.

15 Le manchon selon l'invention n'est pas obligatoirement un outil servant à dilater une préforme initialement souple, durcissable in situ.

Le manchon selon l'invention peut également servir d'outil obturateur du genre "packer".

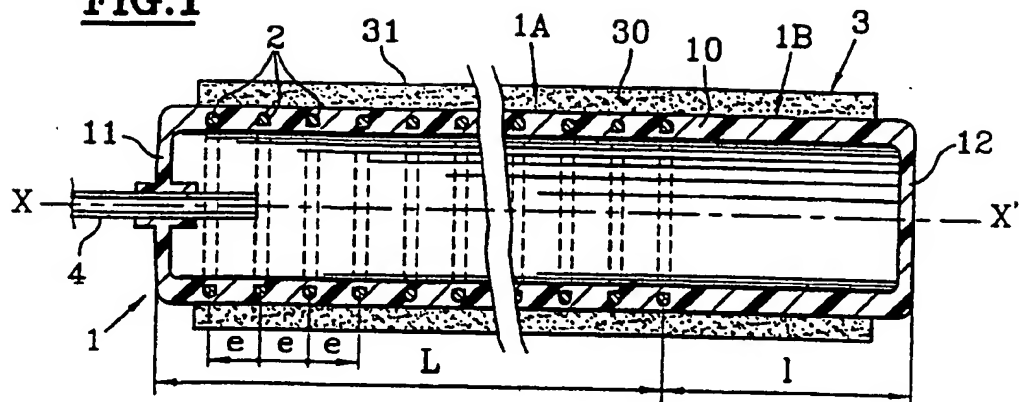
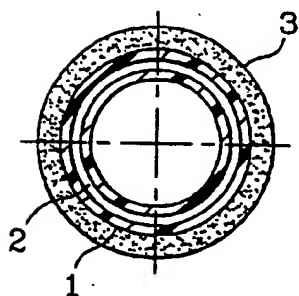
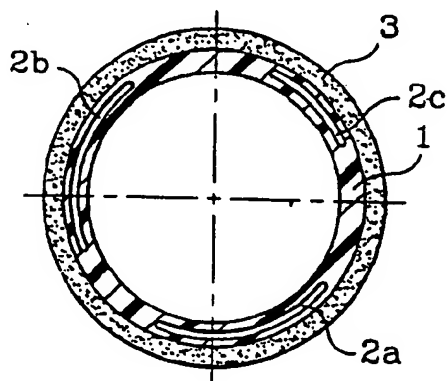
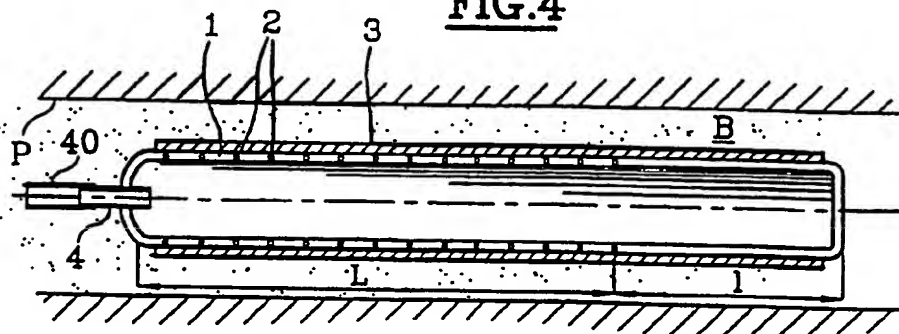
20 Le manchon pourrait constituer la préforme elle-même, les bagues de contention étant par exemple noyées dans la résine polymérisable constitutive de la préforme, entre deux peaux élastiques.

## REVENDICATIONS

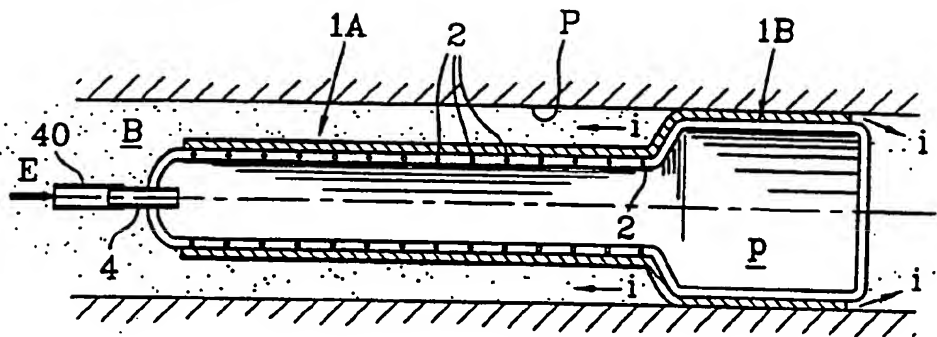
- 1 . Manchon tubulaire gonflable et radialement déformable (1 ; 5 ; 8), pour le tubage ou l'obturation d'un puits (P) ou d'une canalisation, caractérisé par le fait que sa paroi est munie d'une série de bagues de contention frangibles (2 ; 6 ; 9) décalées axialement les unes par rapport aux autres, et aptes à se rompre les unes après les autres suivant la direction longitudinale du manchon lorsqu'il est gonflé par un fluide interne sous pression.
- 2 . Manchon selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites bagues (2 ; 6 ; 9) sont régulièrement espacées les unes des autres, d'un écartement constant (e).
- 3 . Manchon selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il présente un tronçon (1B ; 8B) dépourvu de bague.
- 4 . Manchon selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il présente un tronçon (5B) qui est muni de bagues (7) dont le seuil de rupture est sensiblement plus faible que celui des autres bagues (6).
- 5 . Manchon selon la revendication 3 ou 4, caractérisé par le fait que ledit tronçon (1B ; 5B) dépourvu de bague ou muni de bagues (7) à seuil de rupture plus faible, est une zone d'extrémité du manchon.
- 6 . Manchon selon la revendication 3 ou 4, caractérisé par le fait que ledit tronçon (8B) dépourvu de bague, ou muni de bagues à seuil de rupture plus faible, est une zone médiane du manchon.
- 7 . Manchon selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que lesdites bagues (2 ; 6, 7 ; 9) sont toriques.
- 8 . Manchon selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que lesdites bagues (2 ; 6, 7 ; 9) sont noyées à l'intérieur de sa paroi.
- 9 . Manchon selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait qu'il est formé dans un matériau élastomère synthétique.
- 10 . Manchon selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'il constitue un outil servant à dilater une préforme souple et radialement déformable (3), durcissable in situ pour former le tubage (3') du puits (P) ou de la canalisation.
- 11 . Manchon selon la revendication 10, caractérisé par le fait qu'il est solidaire initialement de la préforme (3) et qu'il est extractible en fin d'opération.

12. Manchon selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'il constitue un outil d'obturation du puits (P) ou de la canalisation.

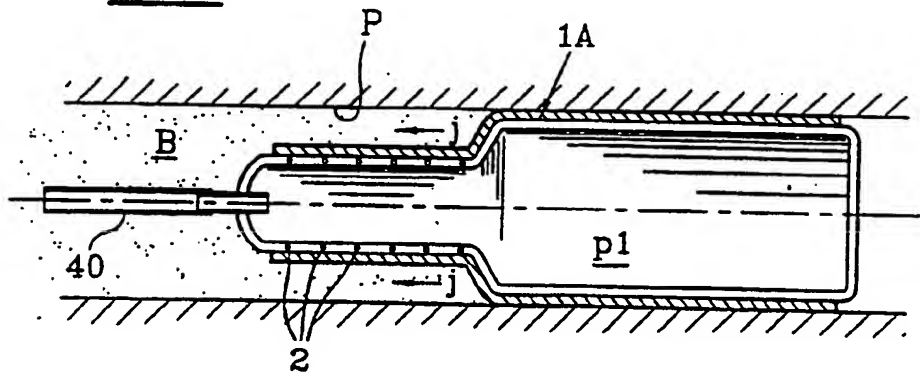
13. Manchon selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'elle constitue une préforme souple et radialement déformable (3), durcissable in situ  
5 pour former le tubage du puits (P) ou de la canalisation.

**FIG.1****FIG.2****FIG.3****FIG.4**

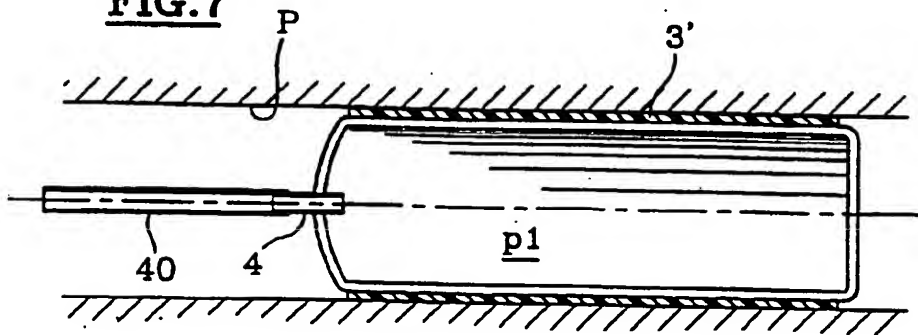
**FIG.5**



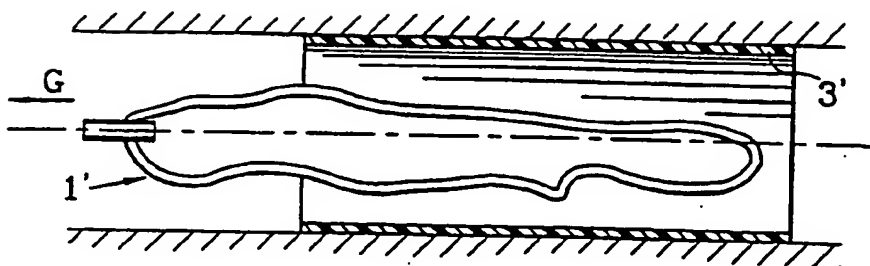
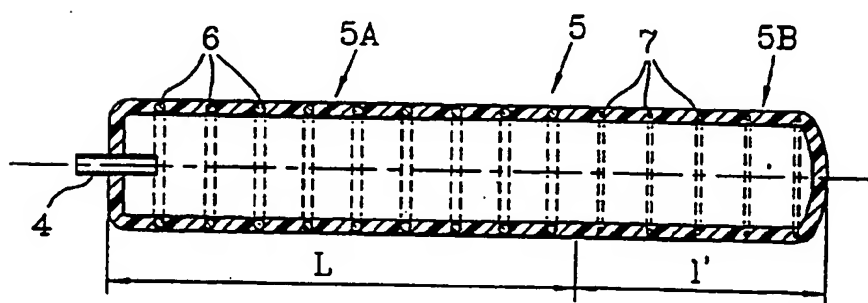
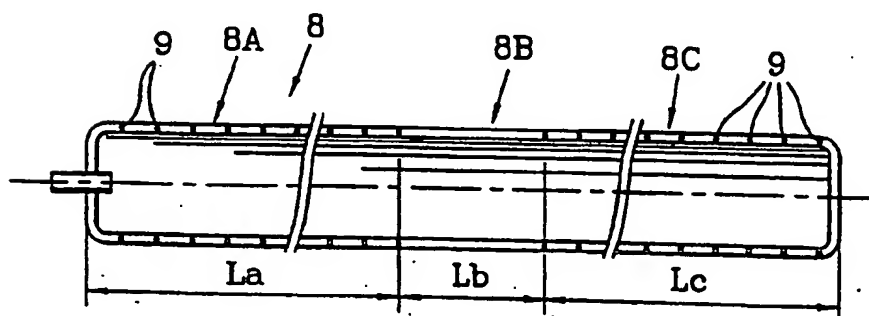
**FIG.6**



**FIG.7**



3/3

FIG.8FIG.9FIG.10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

b. National Application No.

PCT/FR 96/01226

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 E21B43/10 E21B33/127 E21B29/10 F16L55/132

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 E21B F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 781 249 (WOOD) 1 November 1988 see column 3, line 61 - column 4, line 7 ---	1-9,12
A	US,A,5 417 289 (CARISELLA) 23 May 1995 see column 5, line 42 - line 49 ---	1
A	US,A,5 000 261 (FITZGIBBON) 19 March 1991 see column 4, line 41 - line 48 ---	1
A	US,A,4 979 570 (MODY) 25 December 1990 see column 4, line 31 - line 43 ---	1
A	GB,A,2 247 263 (BAKER HUGHES INCORPORATED) 26 February 1992 see the whole document ---	1
A	DE,A,27 28 056 (ARIKAN) 11 January 1979 see page 14, line 9 - line 19; figure 5 ---	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*B\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 1996

Date of mailing of the international search report

16.12.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5318 Patenkamp 2  
NL - 2220 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 451 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sogno, M



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 96/01226

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indications, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,91 18180 (NOBILEAU) 28 November 1991 cited in the application ---	1-9,12
A	WO,A,94 21887 (DRILLFLEX) 29 September 1994 cited in the application ---	
A	WO,A,94 25655 (DRILLFLEX) 10 November 1994 cited in the application ---	
P,X	US,A,5 469 919 (CARISELLA) 28 November 1995 see column 4, line 5 - column 5, line 3 -----	

Form PCT/ISA/210 (continuation of issued sheet) (July 1993)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on parent family members

International Application No

PCT/FR 96/01226

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4781249	01-11-88	CA-A- 1219205	17-03-87
		US-A- 4897139	30-01-90
		US-A- 4967846	06-11-90
US-A-5417289	23-05-95	NONE	
US-A-5000261	19-03-91	NONE	
US-A-4979570	25-12-90	AU-B- 625650	16-07-92
		AU-A- 6681890	06-06-91
		CA-A- 2029294	29-05-91
		GB-A,B 2239473	03-07-91
GB-A-2247263	26-02-92	US-A- 5101908	07-04-92
		CA-A- 2049686	24-02-92
		DE-A- 4127923	26-03-92
		NL-A- 9101426	16-03-92
DE-A-2728056	11-01-79	NONE	
WO-A-9118180	28-11-91	FR-A- 2662207	22-11-91
		FR-A- 2668241	24-04-92
		FR-A- 2671787	24-07-92
		AU-B- 667661	04-04-96
		AU-A- 7962691	10-12-91
		CA-C- 2083156	19-03-96
		EP-A- 0527932	24-02-93
		US-A- 5337823	16-08-94
WO-A-9421887	29-09-94	FR-A- 2703102	30-09-94
		AU-A- 6285994	11-10-94
		EP-A- 0689637	03-01-96
WO-A-9425655	10-11-94	FR-A- 2704898	10-11-94
		AU-B- 673261	31-10-96
		AU-A- 6660194	21-11-94
		CA-A- 2162035	10-11-94
		CN-A- 1122619	15-05-96
		EP-A- 0698136	28-02-96
		JP-T- 8509532	08-10-96

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 96/01226

Patent document cited in search report	Publication date	Parent family member(s)	Publication date
WO-A-9425655		NO-A- 954299	07-12-95
US-A-5469919	28-11-95	US-A- 5564504	15-10-96

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D. de l'Internationale No  
PCT/FR 96/01226

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 6 E21B43/10 E21B33/127 E21B29/10 F16L55/132		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 E21B F16L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US,A,4 781 249 (WOOD) 1 Novembre 1988 voir colonne 3, ligne 61 - colonne 4, ligne 7 ---	1-9,12
A	US,A,5 417 289 (CARISELLA) 23 Mai 1995 voir colonne 5, ligne 42 - ligne 49 ---	1
A	US,A,5 000 261 (FITZGIBBON) 19 Mars 1991 voir colonne 4, ligne 41 - ligne 48 ---	1
A	US,A,4 979 570 (MODY) 25 Décembre 1990 voir colonne 4, ligne 31 - ligne 43 ---	1
A	GB,A,2 247 263 (BAKER HUGHES INCORPORATED) 26 Février 1992 voir le document en entier ---	1
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annex</span> </div>		
* Catégories spéciales de documents cités :		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (celle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et s'appuyant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
6 Décembre 1996	9. 12. 96	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2210 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 631 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Sogno, M.

Formulaire PCT/ISA/210 (Modifications) (juillet 1992)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Doc. de Recherche No  
PCT/FR 96/01226

## C.(note) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Categories	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE,A,27 28 056 (ARIKAN) 11 Janvier 1979 voir page 14, ligne 9 - ligne 19; figure 5 ---	1
A	WO,A,91 18180 (NOBILEAU) 28 Novembre 1991 cité dans la demande ---	
A	WO,A,94 21887 (DRILLFLEX) 29 Septembre 1994 cité dans la demande ---	
A	WO,A,94 25655 (DRILLFLEX) 10 Novembre 1994 cité dans la demande ---	
P,X	US,A,5 469 919 (CARISELLA) 28 Novembre 1995 voir colonne 4, ligne 5 - colonne 5, ligne 3 -----	1-9,12

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la feuille Recherche) (Juillet 1992)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D. de internationale No

PCT/FR 96/01226

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4781249	01-11-88	CA-A- 1219205 US-A- 4897139 US-A- 4967846	17-03-87 30-01-90 06-11-90
US-A-5417289	23-05-95	AUCUN	
US-A-5000261	19-03-91	AUCUN	
US-A-4979570	25-12-90	AU-B- 625650 AU-A- 6681890 CA-A- 2029294 GB-A,B 2239473	16-07-92 06-06-91 29-05-91 03-07-91
GB-A-2247263	26-02-92	US-A- 5101908 CA-A- 2049686 DE-A- 4127923 NL-A- 9101426	07-04-92 24-02-92 26-03-92 16-03-92
DE-A-2728056	11-01-79	AUCUN	
WO-A-9118180	28-11-91	FR-A- 2662207 FR-A- 2668241 FR-A- 2671787 AU-B- 667661 AU-A- 7962691 CA-C- 2083156 EP-A- 0527932 US-A- 5337823	22-11-91 24-04-92 24-07-92 04-04-96 10-12-91 19-03-96 24-02-93 16-08-94
WO-A-9421887	29-09-94	FR-A- 2703102 AU-A- 6285994 EP-A- 0689637	30-09-94 11-10-94 03-01-96
WO-A-9425655	10-11-94	FR-A- 2704898 AU-B- 673261 AU-A- 6660194 CA-A- 2162035 CN-A- 1122619 EP-A- 0698136 JP-T- 8509532	10-11-94 31-10-96 21-11-94 10-11-94 15-05-96 28-02-96 08-10-96

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D. de Internationale No  
PCT/FR 96/01226

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO-A-9425655		NO-A- 954299	07-12-95
US-A-5469919	28-11-95	US-A- 5564504	15-10-96